إنشاء ومواد البناء

المرحلة الثانية – قسم المنشات والموارد المائية

المحاضرة الثانية عشر:اساليب خاصة في صب الخرسانة (Special Methods in Concrete Cast)

يتبع في بعض الحالات اساليب خاصة في وضع الخرسانة لعدم ملائمة الطرق التقليدية منها -:

١. اساليب الضخ بالهواء المضغوط
٢. اساليب صب الخرسانة بالحقن
٣. صب الخرسانة تحت الماء
٤. صب الخرسانة تحت ضغط مخلخل

١. **اساليب الضخ بالهواء المضغوط :-** يستخدم في حالات اصلاح الخرسانة المتضررة وفي اعمال تبطين الانفاق وقنوات الري وفي صب خرسانة المنشات القليلة السمك. تضخ الخرسانة تحت ضغط حيث ترذ الخرسانة من خلال فوهة معدنية بقوة الى السطح المراد وضع الخرسانة عليه ويمكن ضخ المواد جافة في الخرطوم ثم يضاف الماء قبل عملية الرذ وبها يتمكن العامل الذي يوجه الخرطوم من تحديد نسبة الماء / السمنت المستعملة. تستعمل مزجات مونة (اسمنت + رمل) او خرسانة في هذا الاسلوب الا ان الخرسانة لايمكن ان تحتوي على ركام خشن بنسبة عالية ومقاس كبير فالحد الاقصى هو ١٨ ملم. تتصف الخرسانة الناتجة بقوة جيدة وبانكماش عالي وضعف في الترابط مع الطبقة التي تحتها ان كانت غير خرسانية كما في حالات التبطين.

٢. **اساليب صب الخرسانة بالحقن:-** يستخدم في حالات اصلاح الخرسانة المتضررة وفي اعمال تبطين وفي بعض حالات صب الخرسانة تحت الماء. يرص الركام الخشن لوحده في القوالب اولا ثم يبلل او يغمر بالماء ثم تضخ المونة لملئ الفجوات بين الركام وتكون المونة عادة من جزء واحد من الاسمنت و١/٢ جزء من مواد سليكية فعالة مطحونة بنعومة عالية و ١/٢ جزء من الرمل الناعم وقد تستعمل ملدنات لتساعد في عملية الضخ. تتميز الخرسانة الناتجة بقوة جيدة وبانكماش قليل جدا او معدوم مما يجعلها مفضلة في كثير من الحالات التي لايستخدم فيها اسلوب الضخ كما يجب تصميم القوالب لتقاوم الضغط العالي بسبب عملية الضخ.

٣. **صب الخرسانة تحت الماء:-** يتبع عدد من الاساليب عند صب الخرسانة تحت الماء الا انه من غير المرغوب فيه صب الخرسانة تحت الماء مباشرة لضعف السيطرة على نوعيتها واحتمال انغسال المواد الناعمة لذا يجفف موقع العمل بدرجة جيدة .هناك اساليب معينة لهذا الغرض الا انه في بعض الحالات لايمكن ذلك ويصبح من المحتم صب الخرسانة تحت الماء من غير تجفيف.

يستخدم القمع وهو عبارة عن انبوب عمودي تكون نهايته السفلى في موضع الصب ونهايته العليا فوق سطح الماء متصلة بمغذي بشكل قمع كبير (hopper) تصب الخرسانه فيه. تنفذ عملية الصب بغلق فوهة الانبوب من الاعلى بقطعة قماش ثم يملئ القمع بالخرسانة وتدفع نحو الاسفل حيث يزيح القماش الماء عن طريق الخرسانة ثم تفرغ

الخرسانة بهدوء وتستمر عملية الصب واضافة الخرسانة. اذا كان الماء سريع الجريان (اكثر من ٣م/ دقيقة) يجب ان تكون القوالب المستعملة ذات نوعية جيدة وقوة كافية لتقليل سرعة الماء داخل منطقة العمل. كما يمكن استخدام دلو خاص ببوابات بدلا من القمع في وضع الخرسانة وفي تلك الحالة يجب اخذ كافة الاحتياطات المذكورة سابقا في العمل. تستعمل الخرسانة الغنية بالاسمنت (٤٠٠كغم/ م٣) من الخرسانة فما فوق وتكون نسبة الركام الخشن الى الناعم بحدود ١,٥ الى ٢ ويفضل ان يكون الركام الخشن بمقاس اقل من نظيره المستعمل في اعمال الخرسانة فوق الماء ولا يفضل استخدام نسبة ماء/ سمنت واطئة.

٤. **صب الخرسانة تحت ضغط مخلخل (امتصاص) :-** لصب الخرسانة في الارضيات والسقوف ووحدات الجدران ذات السمك القليل يتطلب مزجات ذات ليونة عالية ينتج عنها خرسانة ذات تحمل قليل ومقاومة منخفضة لتاثير الاحتكاك وكذلك تحتاج الى فترة طويلة لتصلبها. ان فكرة سحب قسم من الماء الفائض عن حاجة السمنت والهواء بعد وضع الخرسانة مباشرة بالضغط المخلخل يحقق هدفين هما مزج الخرسانة بالليونة المطلوبة ثم انقاص نسبة الماء/ السمنت الفعلية لتحسين نوعية الخرسانة عند تصلبها وتمكينها من التعجيل باكتسابها القوة و تستعمل لهذا الغرض حصيرة خاصة متصلة بمصدر تخلية الهواء.

في الارضيات والسقوف تكون الحصيرة من الخشب بابعاد (٩٠×١٢٠) سم ذات حافة خارجية بارزة ومستمرة على المحيط الخارجي ومكسية بحاشية مطاطية تحكم الغلق فوق سطح الخرسانة.

تبطن قطعة الخشب من الداخل بقماش خاص مسلح (مشبك معدني) في وجهه العلوي ويعمل القماش على منع امتصاص حبيبات السمنت خارج الخرسانة وتتصل القطعة في وسطها بصمام خاص يؤدي الى مصدر تخلية الهواء وخفض الضغط .

ترتبط مجموعة من الحصائر على ماكنة تخلية واحدة. بعد وضع الخرسانة مباشرة تطبق الحصيرة باحكام فوق سطح الخرسانة وتشغل المضخة الماصة التي تقوم بانقاص مالايقل عن ٥٠سم فراغ وفي نفس الوقت تستمر عملية هز الخرسانة لتسهيل امتصاص الماء من السطح ولافساح المجال للمواد الناعمة لملئ الفجوات والمسامات التي يخلفها الماء الممتص.

للحصول على اعلى تاثير يجب الموازنة بين مقدار الامتصاص المسلط والاهتزاز وكذلك كلما زادت خشونة الرمل المستخدم وقلت كمية السمنت في المزجة كلما اصبح تاثير العملية اكبر.

اعمال الخرسانة في الجو الحار :- يؤثر الجو الحار سلبا على خواص الخرسانة الطرية والمتصلدة ويزداد هذا التاثير عند وجود رياح مصاحبة لعملية انتاج الخرسانة. من الضروري انجاز كافة مراحل انتاج الخرسانة وانضاجها بدرجات حرارة لا تتجاوز (٣٢) درجة مئوية للصبات المتوسطة الحجم و(١٦) درجة مئوية للصبات الضخمة واجزاء المنشات الكبيرة، وللمحافضة على درجة حرارة الخرسانة ضمن المدى يتم استعمال ماء بارد لصب الخرسانة او اضافة الثلج اذا استوجب الامر ويجب التاكد من انصهار الثلج بصورة كاملة قبل صب الخرسانة. يتم استخدام المضافات المبطئة للتفاعل او المقللة لكمية الماء في الخلطة في بعض الاحيان لابطال او تقليل تفاعل السمنت مع الماء وبالتالي تقليل الحرارة المنبعثة عن التفاعلات الكيميائية داخل الصبة. الركام كذلك يجب ان يتم المحافضة عليه من تاثير الشمس او اى عامل يؤدي الى ارتفاع درجة حرارته قبل الخلط حيث ان نسبة الركام العالية في الخلطة الخرسانية تؤدي الى تاثيره على درجة حرارتها بصورة كبيرة. يفضل في حالات معينة صب الخرسانة ليلا بدلا من الصباح الباكر وذلك لتفادي درجات الحرارة النهارية العالية التي تتوافق مع حرارة تفاعل الاماهة والتي بدورها تزيد من درجة حرارة الخرسانة.